第20講　合成高分子(ナイロン・ポリエステル)

1　縮合重合による合成繊維

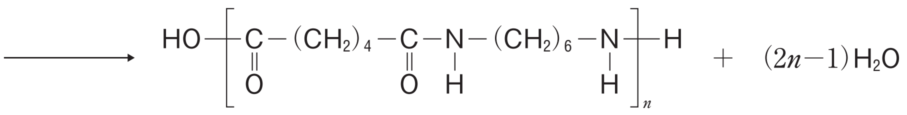
(1)ポリアミド系繊維(ナイロン)

絹や羊毛をもとに合成された繊維である。分子間に水素結合を形成するため，強度の大きい繊維である。しわになりにくい性質ももつ。

a. 6,6−ナイロン(ナイロン66)

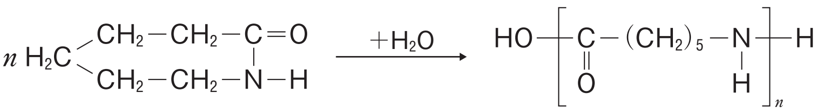
$$n\,\mathrm{HOOC-(CH_2)_4-COOH} \quad + \quad n\,\mathrm{H_2N-(CH_2)_6-NH_2}$$

アジピン酸　　　　　ヘキサメチレンジアミン



6,6−ナイロン

b. 6−ナイロン(ナイロン6)

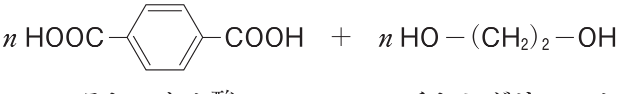


ε−カプロラクタム　　　　　　6−ナイロン

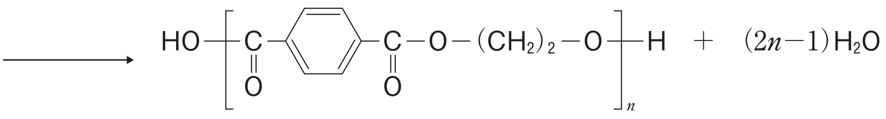
(2)ポリエステル系繊維

a. ポリエチレンテレフタラート(PET)

乾きやすく，しわになりにくいという性質をもつ。ペットボトルなどの合成樹脂としても多量に利用されている。



テレフタル酸　　　　　エチレングリコール



PET

第20講　演習問題

1　次の文章を読んで，(1)〜(5)に答えよ。

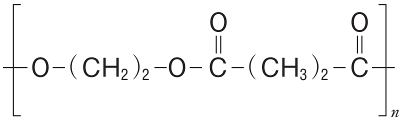
二価アミンと二価カルボン酸を反応させると，水分子が次々と取れて，多数の[ア]結合を生じ，鎖状の重合体が生成する。この重合体はポリ[ア]とよばれ，繊維として用いられる。ナイロン66は脂肪族のポリ[ア]であり，a工業的にはヘキサメチレンジアミンとアジピン酸を加熱しながら，生成する水を除去してつくられる。実験室では，アジピン酸のかわりにアジピン酸ジクロリド(分子量183)を用いて，以下の手順1〜手順4によりナイロン66を合成することができる。

手順1：ビーカーにアジピン酸ジクロリド0.50gをはかりとり，ヘキサン15mLに溶かす。
手順2：ヘキサメチレンジアミン1.0gを別のビーカーにはかりとり，水15mLを加えて溶かす。これにb水酸化ナトリウム0.70gを加えて溶かす。
手順3：手順1でつくった溶液を，手順2で準備したビーカーに，ガラス棒を伝わらせて静かに加える。
手順4：有機層(ヘキサン層)と水層の境界面にできた膜をピンセットで静かに引き上げ，アセトンで洗って乾燥させる。

(1)　空欄[ア]にあてはまる語句を記せ。

(2)　ナイロン66の構造式を右の例にならって記せ。

(例)



(3)　ヘキサメチレンジアミンとアジピン酸ジクロリドを用いた実験室でのナイロン66の合成において，下線部aの水の代わりに生成する化合物を，化学式で記せ。

(4)　下線部bについて，下の記述①〜④のうち誤っているものを1つ選び，その番号を記せ。
①　水酸化ナトリウムは，ナイロン66とともに生成する物質がヘキサメチレンジアミンと反応して塩を生じるのを防ぐ。
②　水酸化ナトリウムは，ナイロン66とともに生成する物質を中和する。
③　水酸化ナトリウムは，ナイロン66の生成反応において，触媒としてはたらく。
④　水酸化ナトリウムの代わりに炭酸ナトリウムを用いてもよい。

(5)　ヘキサメチレンジアミンとアジピン酸ジクロリドを用いたナイロン66の合成において，平均分子量2.0×10^4のナイロン66を1.0×10^{-4} molつくるのに必要なアジピン酸ジクロリドは，理論上何gか，有効数字2桁で答えよ。

第20講　確認テスト

1　飽和脂肪族ジカルボン酸 $HOOC-(CH_2)_x-COOH$ とヘキサメチレンジアミン $H_2N-(CH_2)_6-NH_2$ を縮合重合させて，図1に示す直鎖状の高分子を得た。この高分子の平均重合度 n は100，平均分子量は 2.82×10^4 であった。1分子のジカルボン酸に含まれるメチレン基 $-CH_2-$ の数 x はいくらか。最も適当な数値を，下の①～⑤のうちから一つ選べ。

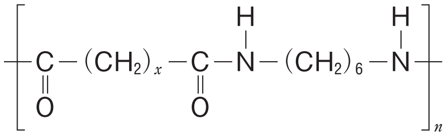


図　1

①　4　　②　6　　③　8　　④　10　　⑤　12

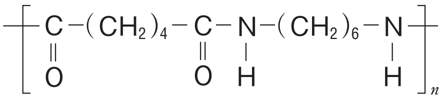
〈2018年　本試験〉

第20講　演習問題

1

(1) アミド

(2)



(3) HCl

(4) ③

(5) 1.6 g

第20講　確認テスト

1　③